

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭52—108684

⑪Int. Cl.²
A 61 B 5/02

識別記号

⑫日本分類
94 A 154
94 A 151

庁内整理番号
6653—54
7227—54

⑬公開 昭和52年(1977)9月12日

発明の数 1
審査請求 有

(全 10 頁)

⑭大動脈脈波速度測定装置

流山市鰯ヶ崎1471—4

⑮特 願 昭51—25424

⑯出 願 人 財団法人日本労働文化協会

⑰出 願 昭51(1976)3月9日

東京都港区西新橋3—25—3

⑱発 明 者 木下重博

⑲代 理 人 弁理士 大塚康徳

明 細 書

1. 発明の名称

大動脈脈波速度測定装置

2. 特許請求の範囲

1. 頸動脈波 1 a の立上り始点 a と股動脈波 2 a の最初の立上り始点 b との時間差 t を求め、更にその後生ずるⅡ心音前成分初振動起振部 c と頸動脈切痕時間 d の時間差 t_c を求め、上記 2 つの時間差を加算し出力する手段 500 と、胸骨右縁第Ⅱ肋間と股動脈拍動部間直線距離 D の入力手段 6 と、その値に解剖学的補正値 (1.3 倍) を乗じ計測部大動脈長さ x を求める手段 520 と、計測部大動脈長さ x を上記加算手段 500 の出力 y にて除し計測直後右上腕動脈最小血圧値 p における大動脈脈波速度 C を求める手段 550 と、更に最小血圧値 p を入力する手段と、この最小血圧値 p を入力する手段 6 と、上記大動脈脈波速度 C と最小血圧値 p を入力とし、上記大動脈脈波速度 C の計測値を、特定の最小血圧時における脈

波速度に換算する正規化手段 540 と、これを出力する手段 7 よりなる大動脈脈波速度測定装置。

2. 股動脈波 2 a 又は頸動脈波 1 a の不連続点を検出するために、A/D変換器、レジスタ、比較回路及びクロック入力为正方向に変化した時(前縁)に入力を取り入れ出力するJ—Kフリップ・フロップを設け、心電信号より得たリセット信号(RST)により、レジスタを最大値に置数し、かつ上記フリップ・フロップをリセットしておき、クロック信号が発生する度に、クロック信号の後縁にて、入力信号のA/D変換器によりデジタル化された信号をレジスタにセットする様にとともに、該A/D変換器の出力と、レジスタの出力を比較回路にて比較し、A/D変換器の出力が、レジスタの出力より大となり、かつその値が、ある予め定められた値以上のとき、比較回路の出力を真にし、クロック信号に同期して、その前縁にて上記フリップ・フロップをセットする

事により不連続点を検出して出力する不連続点検出回路を有する特許請求の範囲第1項記載の大動脈脈波速度測定装置。

- 8 これより判定を行うアナログ入力信号の2ヶ所の不連続点を検出するため、A/D変換器、レジスタ、比較回路、クロック入力が増方向に変化した時(後縁)に働くJ-Kフリップ・フロップ1個及び、クロック入力が増方向に変化した時(前縁)に働くJ-Kフリップ・フロップ2個(第1及び第2のフリップ・フロップとする)を設け、心電信信号より得たリセット信号(RT)により、レジスタを最大値に置数し、又、該フリップ・フロップをリセットしておき、クロック信号が発生する度に、クロック信号の後縁にて、入力信号のA/D変換器によりデジタル化された信号をレジスタにセットする様になるとともに、該A/D変換器の出力と、レジスタの出力を比較回路にて比較し、A/D変換器の出力が、レジスタの出力より大となり、かつそ

の値が予め定められた値以上の時、比較回路の出力を真にし、クロック信号に同期して、その前縁にて、クロック入力の前縁にて働く第1のJ-Kフリップ・フロップをセットするとともに、その時のクロックの後縁にて、上記クロック入力の後縁にて働くJ-Kフリップ・フロップをセットし、この補出力Qにて、上記比較回路の出力が真続して出力される場合、すなわち、比較回路の出力と、クロック信号の論理積が連続して満足する時、クロック入力の前縁にて働く第2のフリップ・フロップをセットすることを禁止し、入力波形の途中で、レジスタに前にセットされた値より小さい波形が現われた場合、上記後縁にて働くフリップ・フロップをリセットする事により、上記禁止を解除し、次にA/D変換器の出力が、レジスタの出力より大となり、かつその値が予め定められた値以上の時、再び比較回路の出力を真にし、クロック信号に同期して上記クロック入力の前縁にて働く第2のフリップ・

フロップをセットし、第2番目の不連続点を検出し、出力する不連続点検出回路を有する特許請求の範囲第1項に記載の大動脈脈波速度測定装置。

- 4 2個の減算器及び、デジタル・スレッシホールド設定回路を用い、二つの入力信号を一つの減算器に与え、その差を求め、その差がプラスの場合を検出し論理積回路に与え、一方その差出力を他の減算器のプラス側入力に与え、更にデジタル・スレッシホールド回路の出力を上記減算器のマイナス側入力に与え、その差がプラスの場合を検出し、上記論理回路に与え、これら二つの信号の論理積を得、二つの入力信号の差が、回路構成により予め定められた符号方向に、予め定められた値以上の差となつた時に出力信号を出す比較回路を有する特許請求の範囲第2項及び第3項に示す大動脈脈波速度測定装置。
- 5 股動脈波2又は頸動脈波1の不連続点を検出するため、サンプルホールド回路、アナロ

グ減算回路、スレッシホールド設定回路、アナログ比較器、及びクロック入力が増方向に変化した時(前縁)に入力を取り入れ出力J-Kフリップ・フロップを設け、心電信信号より得たリセット信号(RT)により上記フリップ・フロップをリセットしておき、クロックにより入力信号をサンプルホールド回路にてサンプルし、該サンプルホールド回路の出力をアナログ減算回路により入力信号より減算し、該減算回路の出力を、アナログ比較器にてスレッシホールド設定回路より与えられたリファランス値と比較し、アナログ減算器の出力がリファランス値より大になつた時に得られる比較の出力(真)とクロックとの論理積により得られるパルス出力により、それに同期して上記フリップ・フロップをセットする事により不連続点を検出し出力する不連続点検出回路を有する特許請求の範囲第1項記載の大動脈脈波速度測定装置。

- 6 これより判定を行うアナログ入力信号の2

ケ所の不連続点を検出するために、サンプルホールド回路、アナログ演算回路、スレッシホールド設定回路、ヒステレシス出力を有するアナログ比較器、クロック入力が増方向に変化した時（後縁）に働くJ-Kフリップ・フロップ1個（第1のフリップ・フロップと有する）及び、クロック入力が増方向に変化した時（前縁）に働くJ-Kフリップ・フロップ2個（第2及び第3のフリップ・フロップとする）を設け、心電信号により得たリセット信号（RT）により、上記3個のフリップ・フロップをリセットしておき、クロックにより入力信号をサンプルホールド回路にてサンプルし、次に該サンプルホールド回路の出力をアナログ演算回路により入力信号より演算し、該演算回路の出力をアナログ比較回路にてスレッシホールド設定回路により与えられたリファランス値と比較し、アナログ演算回路の出力がリファランス値より大となつた時に得られる比較の出力（真）をクロックが負

に変化した時に上記第1のフリップ・フロップをセットし、その時のクロック端だけ得られる第1のフリップ・フロップの \bar{Q} 出と、上記比較の出力と上記クロックの論理積により、該クロックが増方向に変化した時（前縁）第2のフリップ・フロップをセットし、上記アナログ比較器の出力が連続して出力される場合、すなわちアナログ比較器の出力と、クロック信号の論理積が続けて満足する時、第1のフリップ・フロップの補出力 \bar{Q} にて第3のフリップ・フロップにクロック入力を与える事を禁止し、次に、アナログ比較器を偽にする様をアナログ入力信号があつた時、クロックにて第1のフリップ・フロップをリセットし上記禁止を解除し、次にアナログ入力信号が、アナログ比較器の出力を真にする様に変化した時、前述の時と同様に、アナログ比較器の出力と、第1のフリップ・フロップの補出力 \bar{Q} と、クロックにより、第3のフリップ・フロップのクロック信号入力部にパルスを与

え、セットされている第2のフリップ・フロップの出力をもつて第3のフリップ・フロップをセットし、第2番目の不連続点を検出し、出力する不連続点検出回路を有する特許請求の範囲第1項記載の大動脈脈波速度測定装置。

8 発明の詳細な説明

本発明は、人（ひと）の大動脈脈波速度を測定する装置に関するものである。

従来、大動脈の脈波速度は、頸動脈波、股動脈波、心音、心電図を記録紙により紙上に記録し、専門家により該記録波形を解析し、解剖学的に大動脈脈波を算出している。

しかし、この様な方法では、大動脈脈波速度を算出する迄に多くの時間を要す。更には、得られた値より、ある標準の最小血圧時における脈波速度に正規化する操作も必要となる。この得られた結果を電子計算機等情報処理機械に与えるには、更に人手を必要とする。

本発明の目的は、上記大動脈脈波速度の測定に電子回路系を用い、多くの部分を自動化する所にある。本発明の別の目的は、該脈波速度の測定時間を短縮する所にある。すなわち、従来より多くの測定を迅速に行える装置を提供する所にある。本発明の他の目的は、電子回路を用い測定を行う事により、測定誤差を少なくする所にある。本発明

他の目的は、操作の簡単な測定装置を提供する所にある。更に本発明の他の目的は、他の電子装置と電子的に容易に結びつける事のできる測定装置を提供する所にある。すなわち、電子計算機等の情報処理装置の端末として、一つの自動情報処理系の一部に属することのできる測定装置を提供する所にある。

以下本発明を実施例に従つて説明する。

第1図は、本装置を用い大動脈脈波速度を測定している所全体の構成図である。

第1図に於て、1は頸動脈波検出部、2は股動脈波検出部、3は心音検出部、4は心電検出部よりの入力、5は処理手段、6は数値の入力手段又は制御手段の入力手段、7は処理結果の出力手段、Dは胸骨右縁第Ⅱ肋間と、股動脈拍動部の間の直線距離、8はDの測定器具である。

次に操作例を説明する。まず、所望の個所より1～4の信号を検出し、処理手段5に与える。距離Dを入力手段6を介して処理装置5に加える。次に処理動作命令を入力手段6を介し入力すると、

各検出信号及び、入力信号より処理手段5により処理が行われ、出力手段7により出力される。更に、計測直後右上腕動脈最少血圧値を入力手段6より入力し、処理動作命令を同じく入力手段6より入力する事により、該測定値を、特定の最小血圧時における脈波速度に換算、正規化し、出力手段7より出力する。

第2図は、第1図に於ける頸動脈波1a、股動脈波2a、心音3a、心電信号4aの入力波形の相関を示す図である。時間的にまず最初に心電信号が観測できる。続いて、I心音(A)が観測できる。続いて、頸動脈波1aの最初の不連続点aが観測できる。これより時間tだけ遅れて股動脈波2の不連続点bが観測できる。その後、II心音(B)が観測できる。この信号の始点C(II音前成分初振動起振部)より時間t_cだけ遅れて頸動脈波の二番目の不連続点d(医学的には頸動脈切痕時間と呼んでいる)が観測できる。

以上の波形関係と、解剖学的補正(発明者による多くの人体の解剖の結果得られた補正)により、

計測直後の右腕動脈最少血圧値(pとする)における大動脈脈波速度(Cとする)は次式であらわれ結果を得た。

$$C = \left[\frac{D \times 1.3}{1 + t_c} \right]_p \quad \dots \dots (1)$$

第3図は心音3aの波形整形過程を示す図である。入力信号3aを整流し、3'を得る。これを平滑し、そのエンベロープ3''を得る。これを波形成形し、3'''を得る。

第4図は、第1図に於ける処理手段5を説明するブロック・ダイアグラムである。インターフェイス回路510は、入力手段6より入力された信号に従つて、距離Dであるならば、この入力信号を520に転送し、解剖学的補正すなわち、1.3倍し、出力xとして、割算回路530に与える。計測直後右上腕動脈最少血圧値pならばこの信号を正規化手段540に転送する。時間加算回路500は、第1図に於けるtとt_cを計測し、その和を求め、出力yとして、割算回路530に与え

る。530は、(x÷y)を求める手段であり、その出力は、出力手段7に転送される。同時に530の出力は、正規化手段540に転送される。出力手段7は、530の出力又は540の出力を外部に出力する手段である。

波形整形回路560は、心電検出部4から得た信号を波形成形し、リセット信号R.Tを作り出す回路である。570は発振手段で、例えば10KHzのパルス発生回路である。

以下第4図の各部について説明する。

第5図は、第4図に於ける出力yを求めるための時間加算回路500の回路図である。まず1, 2, 及び3からの入力501, 502, 503の増幅器により増幅される。不連続点検出回路504は、股動脈波2aの不連続点bを取らえ、①として出力する手段である。不連続点検出回路505は、頸動脈波1の不連続点a及びbを取らえ、②及び③として出力する手段である。波形整形回路506は、入力3を第3図に示す様に波形整形する手段である。時間差計数回路507は、504

の出力①及び505の出力②より時間 t を求める手段である。時間差計数回路508は、505の出力③及び、506の出力より時間差 t_c を求める手段である。加算回路509は、上記時間差 t 及び t_c を加え、その出力 y を得る手段である。

第6図は、股動脈波の不連続点 b を求める不連続点検出回路504を説明するための図である。その動作を説明すると、まず、心電より得たリセット信号 RT により、 $J-K$ フリップ・フロップ504-6をリセットし、レジスタ504-3を最大値にセットする。

次に、 A/D の変換器504-1により、増幅器501よりのアナログ入力信号をデジタルに変換する。クロック信号が発生した時に、論理積回路504-2を介して、上記 A/D 変換器の出力をレジスタ504-3にセットする。また、レジスタ504-3の出力504-10が、 A/D 変換器504-1の出力504-11と共に比較回路504-4に与えられている。比較回路504-4は、入力504-10がマイナス方向に変化し

て行き、次に504-11が予め設定した値以上にプラス方向に変化した場合、出力504-12に真の出力を出す、それ以外の時は、出力504-12を偽にする回路である。すると、この回路では、クロック CK が来るとに、レジスタ504-3の内容が置換えられて行く。所が、股動脈波2が b 点を過ぎた所で(この時の誤差は、クロックの周波数にて定まる) A/D 変換器の出力504-11が、レジスタの出力504-10の今迄のマイナス方向の変化に比べプラス方向に急峻となるため、出力504-12は真となる。そこでクロック CK が発生すると、論理積回路504-5は真となり、504-14にクロック CK に同期した出力を出す。 $J-K$ フリップ・フロップ504-6は、 J 側入力がプラス側にバイアスされ、 K 側入力が接地になつていたので、504-14すなわち、クロック入力に信号があると、その立上りにて、セットされ、補出力側 \bar{Q} の出力を、真より偽に変える。

第7図は、第6図と同様に、股動脈波1の

不連続点 a 及び d を求める回路である。増幅器502の出力は、 A/D 変換器505-1を介し、デジタルに変換される。まず、心電信号4の発生により発生する信号 RT により、 $J-K$ フリップ・フロップ505-5、505-6及び505-8がリセットされる。又レジスタ503-3は最大値にセットされる。この時、505-10の出力は最大値となっており、 A/D 変換器505-1の出力505-11より505-4への入力があつても、505-12は偽、505-13は真となつてゐる。又、クロック信号が発生するとに、 A/D 変換器505-1の出力が論理積回路505-2を介してレジスタに置換される。

次に、第一の不連続点 a 点を過ぎた所でマイナスよりプラスの変化が与えられ、ある予め定められた値以上の急峻さがあれば、比較回路505-4はこれを不連続点と判定し、出力505-12を真とする。そこで、クロック信号が発生すると、 $J-K$ フリップ・フロップ505-5はリセットの状態にあるので、論理積回路505-9が、ク

ロック信号発生時に満足され、出力505-14に出力を出す。これはフリップ・フロップ505-6のクロック入力として与えられる。フリップ・フロップ505-6は、 J 側がプラス側にバイアスされており、 K 側が接地されているので、クロック入力の前縁にてセットされ、その出力 Q は真となる。この時、比較回路の真側の出力505-12と偽側の出力505-13がクロック入力の立下り(後縁)にて動作する $J-K$ フリップ・フロップ505-5に与えられているので、クロック信号 CK に同期して、セットされ、その出力 \bar{Q} は偽となる。すなわち、論理積回路505-9を禁止する形で働く。そこで、前記急峻さが続くと、論理積回路は禁止され続けた。次に、その急峻さが無くなると、比較回路505-4の出力505-12は偽となり、クロック信号に同期して、フリップ・フロップ505-5がリセットされ、 \bar{Q} が真となる。この後に、二番目の不連続点 d が来ると、急峻さが得られ、比較回路505-4の出力505-12が真となり、クロック信号の発生時

論理積回路 505-9 が満足され、出力 505-14 に信号が得られる。ここで、フリップ・フロップ 505-8 の J 側には、フリップ・フロップ 505-6 の出力 Q が与えられており、K 側は接地されているので、フリップ・フロップ 505-8 はセットされる。すなわち、その補出力 \bar{Q} は偽となる。

第 8 図は、第 6 図の 504-4 を説明するための回路である。まず、入力 504-11 から 504-10 が 504-30 にて減算され、その差が正ならば、出力 + が真となる。出力 S にはその差が得られる。その差が、予め定められた 504-31 のデジタルスレッシホールド設定回路出力よりも多ければ、減算器 504-32 の出力 + が正となる。そこで、減算器 504-30 の + 出力が真となり、減算器 504-32 の + 出力が真となると、論理積回路 504-33 が満足され、出力 504-12 を真とする。出力 504-12 は、反転回路 504-34 を介して、504-13 にその補出力を出す。

第 9-1 図は第 5 図に於ける不連続検出回路

に変化する。すなわちこの回路は、第 6 図の回路に置換えられる事が容易に理解できよう。

第 9-2 図は、第 5 図に於ける 505 をアナログ回路にて実現した場合の例で第 7 図のデジタル回路に代わるものである。

502 よりの入力をサンプルホールド回路 505-21 にて、クロック信号 CK のタイミングにサンプルホールドし、その出力と、次の 502 よりの入力をアナログ減算回路 505-22 で比較し、502 よりの入力が 505-21 の出力に比べプラスに変化したならば、その差を出力し、比較器 505-24 に与える。スレッシホールド設定回路 505-23 は、ノイズ等を切るため、及び変化の急峻さを定めるスレッシホールドレベルを定めるためのリフアランス値を定める手段である。アナログ減算回路 505-22 の出力が、スレッシホールド設定回路 505-23 にて定めるリフアランス値を超したならば、比較器 505-24 の出力が得られる。この出力は、J-K フリップ・フロップ 505-26 の J 側入力に与えられてお

504 をアナログ回路にて実現した場合の例で第 6 図のデジタル回路に代わるものである。増幅器 501 よりの入力をサンプルホールド回路 504-100 にてクロック信号 CK のタイミングにサンプルホールドし、その出力と、次の 501 よりの入力をアナログ減算回路 504-101 で比較し、増幅器 501 よりの入力が、サンプルホールド回路 504-100 に比較してプラスに変化したならば、その差を出力し、比較器 504-103 に与える。スレッシホールド設定回路 504-102 は、ノイズ等を切るため、及び変化の急峻さを定めるスレッシホールドレベルを定めるためのリフアランス値を定める手段である。アナログ減算回路 504-101 の出力が、スレッシホールド設定回路 504-102 にて定めるリフアランス値を超したならば、比較器 504-103 の出力が得られる。この時、クロック信号 CK が発生すれば、論理積回路 504-104 を介して、J-K フリップ・フロップ 504-105 をセットする。すると、504-105 の補出力 \bar{Q} は真より偽

り、かつ、反転回路 505-25 を通して K 側入力に与えられているので、クロック CK が発生すると、上記条件により、J-K フリップ・フロップ 505-26 がセットされる。同時に、同じクロックが発生した時に、J-K フリップ・フロップの \bar{Q} の出力条件（クロックの終り迄は真）により、論理積回路 505-27 が満足され、出力にパルスを出す。J-K フリップ・フロップ 505-28 がセットされ、②の出力を出力する。

次に J-K フリップ・フロップ 505-26 に、同様に入力があつても、該フリップ・フロップはセットされており、 \bar{Q} の出力が偽のため、論理積回路 505-27 は満足されない。次に、502 よりの入力が、第 2 図の駆動脈波で云う a 点より後の立上りの終り近くなると、急峻さを無くす。すると、第 9-2 図に於ける減算回路 505-22 の出力が、ある値以下、又は 502 よりの入力が、下つてきた時には、マイナスの値を出力する。すると、スレッシホールド設定回路 505-23 にて定めるリフアランス値より低くなり、比較器 505-

2.4 の出力は、偽となり、クロック CK により、J-K フリップ・フロップ 505-26 はリセットされる。次に頸動脈波が存びある急峻さをもつて立上る時、第2図に於ける、頸動脈波の2番目の不連続点 d を過した直後、最初の説明と同様に於て波算回路 505-22 の出力が、上記リフアランス値より高くなり、出力を真とする。すると、この時のクロック CK により、J-K フリップ・フロップ 505-26 をセットすると同時に、論理積回路 505-27 よりパルスを出力する。この信号により、J-K フリップ・フロップ 505-29 は、J 側入力に J-K フリップ・フロップ 505-28 の Q 側出力の真の値が与えられているので、セットされ、Q 側出力③を偽にする。

なお、比較器 505-24 は、ヒステリシスを持たせると、境界動作が良好であるが、専門家ならば容易に理解できよう。

第10図は、第3図に示す心音波形整形の過程のブロック・ダイアグラム及びⅡ心音前成分^初を検

出振部 C を検出する回路を示す。入力信号 3 は、整流回路 506-1 の回路 RF にて整流され 3' を得る。3' は、平滑回路 506-2 (EL) により、そのエンベロープ⁵が取り出され 3'' となる。次に増幅器 506-3 にて増幅され、3''' となる (第3図参照)。全体の動作は、まず心電信号より得られた信号 RT により2つの J-K フリップ・フロップ 506-4 及び 506-5 がリセットされる。次に、Ⅰ心音成分の整形波にして J-K フリップ・フロップ 506-4 がセットされ、次にⅡ心音前成分の立上り C 点にて、J-K フリップ・フロップ 506-5 がセットされ、出力 Q が真となる。

第11図は、第6図、第7図、第9-2図、10図にあらわれる出力①②③及び④の関係を示したタイミング・チャートである。

第12図は、第11図に示す t 及び t_c を数値化する回路である。まず、RT により、計数器 507-2 と 508-2 をリセットする。次に、①及び②と、クロック信号 CK により、論理積回路 507-1 を介して計数器 507-2 にて計数し、 t の値

を得る。次に③及び④とクロック信号 CK により論理積回路 508-1 を介して計数器 508-2 にて計数し、 t_c の値を得る。

第13図は、第4図に於ける正規化手段 540 を表引きの形にした場合の表を示したものである。なお、この表は、血圧を 80 mmHg にした時の正規化を行うためのものであり、発明者が作成したものである。その方法は、例えば、計測時最小血圧が 98 mmHg で脈波速度が 10.8 m/sec とすると、表より、80 mmHg 時に於ける脈波速度は、9.5 m/sec となる。正規化手段 540 にてこの数値を得るのは例えば、第13図の表を、電子的に、記憶装置等を用い、マトリックス状に配盤し、第4図に於ける 530 よりの入力及び 510 よりの入力を用い、このマトリックスの交点を選択すれば良い。更に、ROM を持つマイクログロッセッサ等を導入することにより、効果的となる。又、除算を行う 530 の回路及び、乗算回路 520 も、マイクログロッセッサにて実現でき、ハードウェアも簡単になり、かつ経済的である。

なお本装置に於て、計測直後最小血圧値 p、距離 D 等を、自動的に入力する事は、自動計測器と連動する事により容易であるし、又出力も、CRT デイスプレイ、印刷機等に、更には、データ通信のための電話回路線へ出力する事も容易である事、入力手段も、テンキー、タイプライター式キーボード、その他多くのものが考えられる事が解らう。

4 図面の簡単な説明

第1図は、全体の構成図、

第2図は、各波形の相関を示す図、

第3図は、Ⅱ心音成分の波形整形過程を示す図、

第4図は、第1図に於ける処理手段⁵を説明するためのブロック図、

第5図は、第4図に於ける $(t + t_c)$ を求めるためのブロック図、

第6図は、股動脈波の不連続点を求めるためのブロック図、

第7図は、頸動脈波の不連続点 (2点) を求めるためのブロック図、

第8図は、第6図に於ける比較回路のブロック

図、

第9-1図は、第8図の比較回路をアナログ回路にて実現するための回路、

第9-2図は、第7図の比較回路をアナログ回路にて実現するための回路、

第10図は、第3図の回路構成図、

第11図は、第6図、第7図、第10図より得た波形の関係を示す波形図、

第12図は、第5図に於ける507 (tを求める回路) 及び508 (t_cを求める回路) のブロック図、

第13図は、血圧80 mmHgの時に於ける大動脈波速度に正規化するための表。

図面において参照番号は1…頭動脈波検出部、

1a…頭動脈波、2…股動脈波検出部、2a…股

動脈波、3…心音検出部、3a…心音検出部、

4…心電信号検出部、4a…心電信号、5…処理

手段、6…入力手段、7…出力手段、500…時

間加算回路、501、502、503…増幅器、

504…不連続点検出回路、504-30、

504-32…減算器、504-31…デジタル

スレッシホールド設定回路、504-100…

サンプルホールド回路、504-101…アナ

ログ減算回路、504-102…スレッシホー

ルド設定回路、504-103…アナログ比較器、

505…不連続点検出回路、505-21…サン

プルホールド回路、505-22…アナログ減算

回路、505-23…スレッシホールド設定回

路、505-24…アナログ比較器、506…波形整

形回路、506-1…整流回路、506-2…平

滑回路、506-3…増幅器、507、508…

時間差計数回路、509…加算回路、510…イ

ンターフェイス回路、530…割算回路、540…

正規化手段、560…波形整形回路、570…発

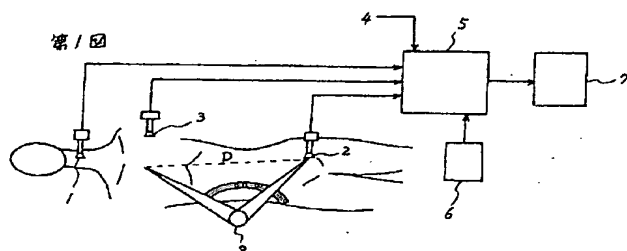
振手段を示す。

特許出願人

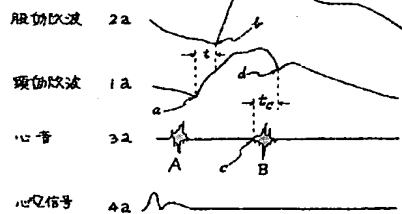
財団法人日本労働文化協会

代理人 弁理士

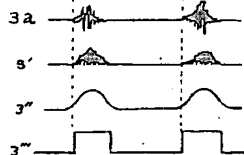
大坂康徳



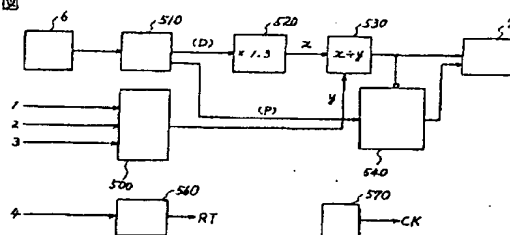
第2図



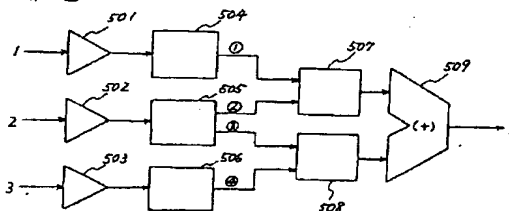
第3図



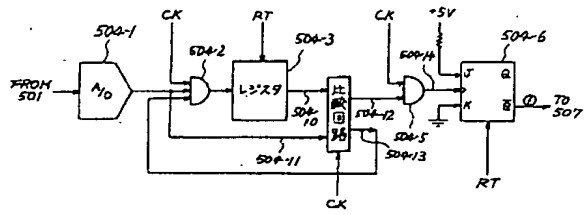
第4図



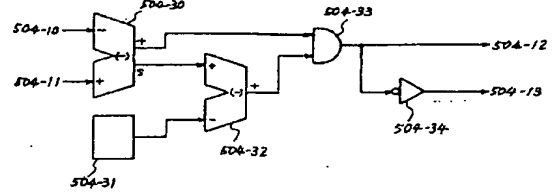
第5図



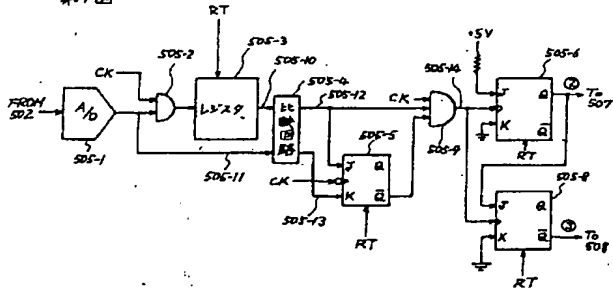
第6図



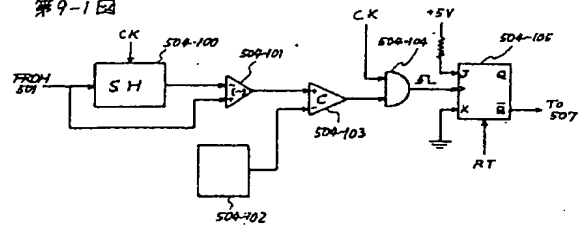
第8図



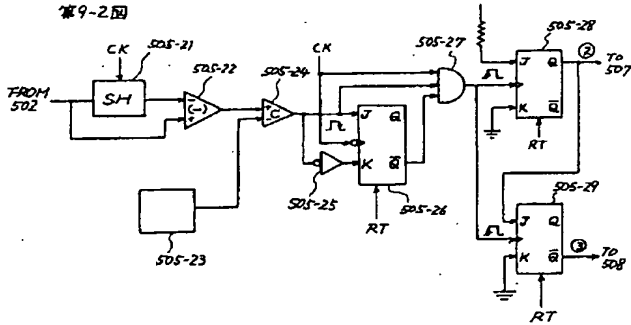
第7図



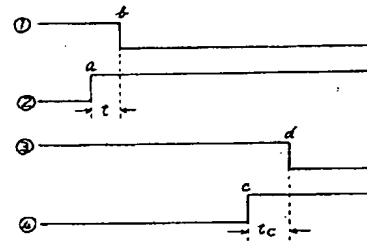
第9-1図



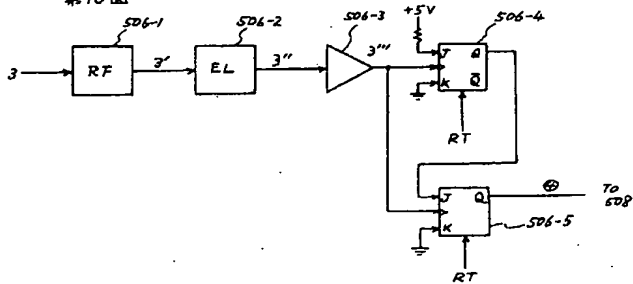
第9-2図



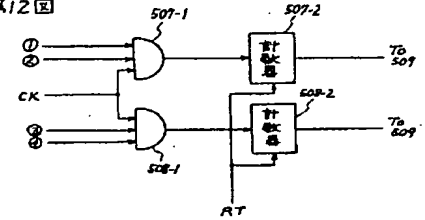
第11図



第10図



第12図



14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	15.0	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	17.0	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6	17.7	17.8	17.9	18.0	18.1	18.2	18.3	18.4	18.5	18.6	18.7	18.8	18.9	19.0	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6	19.7	19.8	19.9	20.0	20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	21.0	21.1	21.2	21.3	21.4	21.5	21.6	21.7	21.8	21.9	22.0	22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.6	22.7	22.8	22.9	23.0	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.6	23.7	23.8	23.9	24.0	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.6	24.7	24.8	24.9	25.0	25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	25.6	25.7	25.8	25.9	26.0	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6	26.7	26.8	26.9	27.0	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.6	27.7	27.8	27.9	28.0	28.1	28.2	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.9	29.0	29.1	29.2	29.3	29.4	29.5	29.6	29.7	29.8	29.9	30.0	30.1	30.2	30.3	30.4	30.5	30.6	30.7	30.8	30.9	31.0	31.1	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6	31.7	31.8	31.9	32.0	32.1	32.2	32.3	32.4	32.5	32.6	32.7	32.8	32.9	33.0	33.1	33.2	33.3	33.4	33.5	33.6	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6	34.7	34.8	34.9	35.0	35.1	35.2	35.3	35.4	35.5	35.6	35.7	35.8	35.9	36.0	36.1	36.2	36.3	36.4	36.5	36.6	36.7	36.8	36.9	37.0	37.1	37.2	37.3	37.4	37.5	37.6	37.7	37.8	37.9	38.0	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6	38.7	38.8	38.9	39.0	39.1	39.2	39.3	39.4	39.5	39.6	39.7	39.8	39.9	40.0	40.1	40.2	40.3	40.4	40.5	40.6	40.7	40.8	40.9	41.0	41.1	41.2	41.3	41.4	41.5	41.6	41.7	41.8	41.9	42.0	42.1	42.2	42.3	42.4	42.5	42.6	42.7	42.8	42.9	43.0	43.1	43.2	43.3	43.4	43.5	43.6	43.7	43.8	43.9	44.0	44.1	44.2	44.3	44.4	44.5	44.6	44.7	44.8	44.9	45.0	45.1	45.2	45.3	45.4	45.5	45.6	45.7	45.8	45.9	46.0	46.1	46.2	46.3	46.4	46.5	46.6	46.7	46.8	46.9	47.0	47.1	47.2	47.3	47.4	47.5	47.6	47.7	47.8	47.9	48.0	48.1	48.2	48.3	48.4	48.5	48.6	48.7	48.8	48.9	49.0	49.1	49.2	49.3	49.4	49.5	49.6	49.7	49.8	49.9	50.0	50.1	50.2	50.3	50.4	50.5	50.6	50.7	50.8	50.9	51.0	51.1	51.2	51.3	51.4	51.5	51.6	51.7	51.8	51.9	52.0	52.1	52.2	52.3	52.4	52.5	52.6	52.7	52.8	52.9	53.0	53.1	53.2	53.3	53.4	53.5	53.6	53.7	53.8	53.9	54.0	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7	54.8	54.9	55.0	55.1	55.2	55.3	55.4	55.5	55.6	55.7	55.8	55.9	56.0	56.1	56.2	56.3	56.4	56.5	56.6	56.7	56.8	56.9	57.0	57.1	57.2	57.3	57.4	57.5	57.6	57.7	57.8	57.9	58.0	58.1	58.2	58.3	58.4	58.5	58.6	58.7	58.8	58.9	59.0	59.1	59.2	59.3	59.4	59.5	59.6	59.7	59.8	59.9	60.0	60.1	60.2	60.3	60.4	60.5	60.6	60.7	60.8	60.9	61.0	61.1	61.2	61.3	61.4	61.5	61.6	61.7	61.8	61.9	62.0	62.1	62.2	62.3	62.4	62.5	62.6	62.7	62.8	62.9	63.0	63.1	63.2	63.3	63.4	63.5	63.6	63.7	63.8	63.9	64.0	64.1	64.2	64.3	64.4	64.5	64.6	64.7	64.8	64.9	65.0	65.1	65.2	65.3	65.4	65.5	65.6	65.7	65.8	65.9	66.0	66.1	66.2	66.3	66.4	66.5	66.6	66.7	66.8	66.9	67.0	67.1	67.2	67.3	67.4	67.5	67.6	67.7	67.8	67.9	68.0	68.1	68.2	68.3	68.4	68.5	68.6	68.7	68.8	68.9	69.0	69.1	69.2	69.3	69.4	69.5	69.6	69.7	69.8	69.9	70.0	70.1	70.2	70.3	70.4	70.5	70.6	70.7	70.8	70.9	71.0	71.1	71.2	71.3	71.4	71.5	71.6	71.7	71.8	71.9	72.0	72.1	72.2	72.3	72.4	72.5	72.6	72.7	72.8	72.9	73.0	73.1	73.2	73.3	73.4	73.5	73.6	73.7	73.8	73.9	74.0	74.1	74.2	74.3	74.4	74.5	74.6	74.7	74.8	74.9	75.0	75.1	75.2	75.3	75.4	75.5	75.6	75.7	75.8	75.9	76.0	76.1	76.2	76.3	76.4	76.5	76.6	76.7	76.8	76.9	77.0	77.1	77.2	77.3	77.4	77.5	77.6	77.7	77.8	77.9	78.0	78.1	78.2	78.3	78.4	78.5	78.6	78.7	78.8	78.9	79.0	79.1	79.2	79.3	79.4	79.5	79.6	79.7	79.8	79.9	80.0	80.1	80.2	80.3	80.4	80.5	80.6	80.7	80.8	80.9	81.0	81.1	81.2	81.3	81.4	81.5	81.6	81.7	81.8	81.9	82.0	82.1	82.2	82.3	82.4	82.5	82.6	82.7	82.8	82.9	83.0	83.1	83.2	83.3	83.4	83.5	83.6	83.7	83.8	83.9	84.0	84.1	84.2	84.3	84.4	84.5	84.6	84.7	84.8	84.9	85.0	85.1	85.2	85.3	85.4	85.5	85.6	85.7	85.8	85.9	86.0	86.1	86.2	86.3	86.4	86.5	86.6	86.7	86.8	86.9	87.0	87.1	87.2	87.3	87.4	87.5	87.6	87.7	87.8	87.9	88.0	88.1	88.2	88.3	88.4	88.5	88.6	88.7	88.8	88.9	89.0	89.1	89.2	89.3	89.4	89.5	89.6	89.7	89.8	89.9	90.0	90.1	90.2	90.3	90.4	90.5	90.6	90.7	90.8	90.9	91.0	91.1	91.2	91.3	91.4	91.5	91.6	91.7	91.8	91.9	92.0	92.1	92.2	92.3	92.4	92.5	92.6	92.7	92.8	92.9	93.0	93.1	93.2	93.3	93.4	93.5	93.6	93.7	93.8	93.9	94.0	94.1	94.2	94.3	94.4	94.5	94.6	94.7	94.8	94.9	95.0	95.1	95.2	95.3	95.4	95.5	95.6	95.7	95.8	95.9	96.0	96.1	96.2	96.3	96.4	96.5	96.6	96.7	96.8	96.9	97.0	97.1	97.2	97.3	97.4	97.5	97.6	97.7	97.8	97.9	98.0	98.1	98.2	98.3	98.4	98.5	98.6	98.7	98.8	98.9	99.0	99.1	99.2	99.3	99.4	99.5	99.6	99.7	99.8	99.9	100.0	100.1	100.2	100.3	100.4	100.5	100.6	100.7	100.8	100.9	101.0	101.1	101.2	101.3	101.4	101.5	101.6	101.7	101.8	101.9	102.0	102.1	102.2	102.3	102.4	102.5	102.6	102.7	102.8	102.9	103.0	103.1	103.2	103.3	103.4	103.5	103.6	103.7	103.8	103.9	104.0	104.1	104.2	104.3	104.4	104.5	104.6	104.7	104.8	104.9	105.0	105.1	105.2	105.3	105.4	105.5	105.6	105.7	105.8	105.9	106.0	106.1	106.2	106.3	106.4	106.5	106.6	106.7	106.8	106.9	107.0	107.1	107.2	107.3	107.4	107.5	107.6	107.7	107.8	107.9	108.0	108.1	108.2	108.3	108.4	108.5	108.6	108.7	108.8	108.9	109.0	109.1	109.2	109.3	109.4	109.5	109.6	109.7	109.8	109.9	110.0	110.1	110.2	110.3	110.4	110.5	110.6	110.7	110.8	110.9	111.0	111.1	111.2	111.3	111.4	111.5	111.6	111.7	111.8	111.9	112.0	112.1	112.2	112.3	112.4	112.5	112.6	112.7	112.8	112.9	113.0	113.1	113.2	113.3	113.4	113.5	113.6	113.7	113.8	113.9	114.0	114.1	114.2	114.3	114.4	114.5	114.6	114.7	114.8	114.9	115.0	115.1	115.2	115.3	115.4	115.5	115.6	115.7	115.8	115.9	116.0	116.1	116.2	116.3	116.4	116.5	116.6	116.7	116.8	116.9	117.0	117.1	117.2	117.3	117.4	117.5	117.6	117.7	117.8	117.9	118.0	118.1	118.2	118.3	118.4	118.5	118.6	118.7	118.8	118.9	119.0	119.1	119.2	119.3	119.4	119.5	119.6	119.7	119.8	119.9	120.0	120.1	120.2	120.3	120.4	120.5	120.6	120.7	120.8	120.9	121.0	121.1	121.2	121.3	121.4	121.5	121.6	121.7	121.8	121.9	122.0	122.1	122.2	122.3	122.4	122.5	122.6	122.7	122.8	122.9	123.0	123.1	123.2	123.3	123.4	123.5	123.6	123.7	123.8	123.9	124.0	124.1	124.2	124.3	124.4	124.5	124.6	124.7	124.8	124.9	125.0	125.1	125.2	125.3	125.4	125.5	125.6	125.7	125.8	125.9	126.0	126.1	126.2	126.3	126.4	126.5	126.6	126.7	126.8	126.9	127.0	127.1	127.2	127.3	127.4	127.5	127.6	127.7	127.8	127.9	128.0	128.1	128.2	128.3	128.4	128.5	128.6	128.7	128.8	128.9	129.0	129.1	129.2	129.3	129.4	129.5	129.6	129.7	129.8	129.9	130.0	130.1	130.2	130.3	130.4	130.5	130.6	130.7	130.8	130.9	131.0	131.1	131.2	131.3	131.4	131.5	131.6	131.7	131.8	131.9	132.0	132.1	132.2	132.3	132.4	132.5	132.6	132.7	132.8	132.9	133.0	133.1	133.2	133.3	133.4	133.5	133.6	133.7	133.8	133.9	134.0	134.1	134.2	134.3	134.4	134.5	134.6	134.7	134.8	134.9	135.0	135.1	135.2	135.3	135.4	135.5	135.6	135.7	135.8	135.9	136.0	136.1	136.2	136.3	136.4	136.5	136.6	136.7	136.8	136.9	137.0	137.1	137.2	137.3	137.4	137.5	137.6	137.7	137.8	137.9	138.0	138.1	138.2	138.3	138.4	138.5	138.6	138.7	138.8	138.9	139.0	139.1	139.2	139.3	139.4	139.5	139.6	139.7	139.8	139.9	140.0	140.1	140.2	140.3	140.4	140.5	140.6	140.7	140.8	140.9	141.0	141.1	141.2	141.3	141.4	141.5	141.6	141.7	141.8	141.9	142.0	142.1	142.2	142.3	142.4	142.5	142.6	142.7	142.8	142.9	143.0	143.1	143.2	143.3	143.4	143.5	143.6	143.7	143.8	143.9	144.0	144.1	144.2	144.3	144.4	144.5	144.6	144.7	144.8	144.9	145.0	145.1	145.2	145.3	145.4	145.5	145.6	145.7	145.8	145.9	146.0	146.1	146.2	146.3
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

昭和52年2月 / 日

特許庁長官 片山 石郎 殿

第13圖

14.0	13.8	13.5	13.7	12.9	12.5	12.7	12.5	12.9	12.1	11.8	11.7				
13.8	13.6	13.3	12.9	12.8	12.7	12.4	12.2	11.9	11.7	11.6	11.5	11.3	11.2	11.0	10.8
13.6	13.4	13.1	12.8	12.6	12.4	12.2	12.0	11.8	11.6	11.5	11.3	11.4	11.1	11.0	10.9
13.4	13.1	13.0	12.7	12.4	12.2	12.0	11.8	11.6	11.4	11.3	11.2	11.0	11.0	11.0	10.8
13.0	12.8	12.6	12.4	12.2	12.0	11.8	11.7	11.5	11.3	11.2	11.0	10.9	10.8	10.7	10.6
12.8	12.6	12.5	12.2	12.1	11.9	11.6	11.5	11.4	11.2	11.1	10.9	10.8	10.7	10.6	10.4
12.6	12.4	12.4	12.1	12.0	11.7	11.5	11.4	11.2	11.0	10.9	10.8	10.6	10.6	10.6	10.5
12.4	12.4	12.2	12.0	11.9	11.6	11.3	11.2	11.1	10.9	10.7	10.6	10.3	10.4	10.3	10.3
12.2	12.2	12.0	11.9	11.6	11.3	11.2	11.1	11.0	10.8	10.6	10.5	10.5	10.3	10.3	10.2
12.0	11.8	11.7	11.4	11.2	11.1	11.0	10.7	10.6	10.4	10.3	10.2	10.1	10.0	9.8	9.7
11.8	11.7	11.5	11.2	11.1	11.0	10.8	10.6	10.5	10.3	10.2	10.1	10.0	9.8	9.8	9.7
11.6	11.5	11.2	11.0	10.9	10.7	10.6	10.4	10.3	10.1	10.0	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5
11.4	11.2	11.1	10.8	10.7	10.6	10.4	10.3	10.2	10.0	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4
11.2	11.0	10.8	10.6	10.4	10.3	10.1	10.0	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4	9.3	9.2	9.1
11.0	10.8	10.6	10.5	10.4	10.2	10.1	10.0	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4	9.3	9.2	9.1
10.8	10.6	10.5	10.3	10.1	10.0	9.9	9.8	9.6	9.5	9.4	9.3	9.2	9.1	9.0	8.9
10.6	10.5	10.3	10.2	10.0	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4	9.3	9.2	9.1	8.9	8.8	8.7
10.4	10.3	10.1	10.0	9.9	9.7	9.6	9.5	9.3	9.2	9.1	9.1	9.0	8.8	8.7	8.6
10.2	10.1	9.9	9.8	9.7	9.6	9.4	9.3	9.2	9.0	8.9	8.8	8.6	8.6	8.5	8.4
10.0	9.9	9.7	9.6	9.5	9.3	9.2	9.1	9.0	8.8	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3
9.8	9.7	9.6	9.4	9.3	9.2	9.0	8.9	8.8	8.7	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2
9.6	9.5	9.4	9.3	9.1	9.0	8.8	8.7	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2	8.1	8.0
9.4	9.3	9.2	9.1	8.9	8.8	8.6	8.5	8.4	8.3	8.2	8.1	8.0	7.9	7.8	7.7
9.2	9.1	9.0	8.9	8.8	8.5	8.4	8.3	8.2	8.1	8.0	7.9	7.9	7.8	7.7	7.6
9.0	8.9	8.8	8.6	8.5	8.4	8.3	8.2	8.1	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.6
8.8	8.7	8.6	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.5
8.6	8.5	8.4	8.3	8.2	8.1	8.0	7.9	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.4	7.3
8.4	8.3	8.2	8.1	8.0	7.9	7.8	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.4	7.3	7.2
8.2	8.1	8.0	7.9	7.8	7.7	7.6	7.5	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.0	6.9
8.0	7.9	7.8	7.7	7.6	7.5	7.4	7.3	7.2	7.1	7.0	7.0	6.9	6.8	6.7	6.6
7.8	7.7	7.6	7.6	7.5	7.4	7.3	7.3	7.2	7.1	7.0	7.0	6.9	6.8	6.7	6.6
7.6	7.5	7.4	7.4	7.3	7.2	7.1	7.0	6.9	6.8	6.7	6.7	6.6	6.5	6.4	6.3
7.4	7.4	7.3	7.2	7.1	7.1	7.0	6.9	6.8	6.7	6.6	6.6	6.5	6.4	6.3	6.2
7.2	7.2	7.1	7.0	6.9	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.3	6.2	6.1
7.0	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.3	6.3	6.2	6.1	6.0
6.8	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.3	6.2							
6.6	6.6	6.5	6.4												
6.4	6.3	6.2													
6.2															
6.0															
5.8															
5.6															
5.4															
5.2															
5.0															
4.8															
4.6															
4.4															
4.2															
4.0															
3.8															
3.6															
3.4															
3.2															
3.0															
2.8															
2.6															
2.4															
2.2															
2.0															
1.8															
1.6															
1.4															
1.2															
1.0															
0.8															
0.6															
0.4															
0.2															
0.0															
	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	

- 416—